

ATTORNEY DOCKET NO.: 71164

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : KOCH
Serial No :
Confirm No :
Filed :
For : HOODLESS INCUBATOR
Art Unit :
Examiner :
Dated : February 18, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT

In connection with the above-identified patent application, Applicant herewith submits a certified copy of the corresponding basic application filed in

Germany

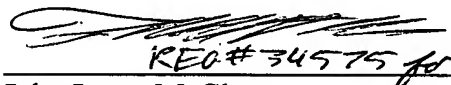
Number: 103 13 531.6

Filed: 26/March/2003

the right of priority of which is claimed.

Respectfully submitted
for Applicant(s),

By:


REG # 34575
John James McGlew
Reg. No.: 31,903
McGLEW AND TUTTLE, P.C.

JJM:tf
Enclosure: - Priority Document
71164.7

DATED: February 18, 2004
SCARBOROUGH STATION
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827
(914) 941-5600

NOTE: IF THERE IS ANY FEE DUE AT THIS TIME, PLEASE CHARGE IT TO OUR
DEPOSIT ACCOUNT NO. 13-0410 AND ADVISE.

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS BEING DEPOSITED WITH
THE UNITED STATES POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL, REGISTRATION NO.
EV090565706US IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER FOR
PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450, ON February 18, 2004

McGLEW AND TUTTLE, P.C., SCARBOROUGH STATION,
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827

By:  Date: February 18, 2004



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 13 531.6

Anmeldetag: 26. März 2003

Anmelder/Inhaber: Dräger Medical AG & Co. KgaA, Lübeck/DE

Bezeichnung: Haubenloser Inkubator

IPC: A 61 G 11/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'H. Müller', written over the printed name 'Der Präsident'.

Agurks

Beschreibung

Dräger Medical AG & Co. KGaA, 23542 Lübeck

5

Haubenloser Inkubator

Die Erfindung betrifft einen haubenlosen Inkubator mit den Merkmalen von Anspruch 1.

10

Die bisher bekannten Inkubatoren für früh- und neugeborene Patienten stellen ein geeignetes Mikroklima im Innenraum bereit, welcher durch eine Liegefläche und eine zugehörige und im Allgemeinen transparente Haube abgeschlossen wird.

15

Damit können die Wärmeverluste der unreifen Patienten ausgeglichen und der jeweilige Patient thermoneutral therapiert werden. Jedoch weisen diese bekannten Inkubatoren den Nachteil auf, dass der Zugang zum Patienten durch das Pflegepersonal und durch die Eltern aufgrund der geschlossenen Inkubatorhaube stark eingeschränkt ist.

20

Zwar sind alternativ zu den mittels einer Haube geschlossenen Inkubatoren auch sogenannte offene Pflegegeräte bekannt, welche eine Strahlungsheizung sowie eine optional vorhandene Matratzenheizung aufweisen, um die kleinen Patienten thermoneutral zu halten. Jedoch ist dabei die Umgebungsfeuchte besonders für die unreifen frühgeborenen Patienten unphysiologisch. Das führt dazu, dass die transepidermalen Wasserverluste sehr hoch sind und zur Austrocknung des

25

Patienten führen, was durch den nur begrenzten Zugang an Infusionen nicht kompensiert werden kann. Die hohe erforderliche Strahlungsleistung führt zu hohen Hauttemperaturen und der ständigen Gefahr der Überhitzung oder gar Verbrennung. Offene Pflegegeräte werden trotz der genannten Nachteile

30

allerdings wegen des guten Zugangs zum Patienten bevorzugt eingesetzt, wenn ein frühgeborener Patient physiologisch noch nicht stabil ist und intensiver Pflegemaßnahmen bedarf. Aufgrund des unüberbrückbaren Gegensatzes zwischen auf der einen Seite dem gewünschten Mikroklima im geschlossenen Inkubator mit allerdings stark eingeschränktem Zugang zum Patienten und auf der anderen Seite dem gewünschten ungehinderten Zugang bei offenen Pflegegeräten,

allerdings verbunden mit einer einseitigen Wärmezufuhr, wobei von einem komfortablen Mikroklima keine Rede sein kann, wurde mittels eines sogenannten

5 Hybriden versucht, den genannten Gegensatz in einem Gerät aufzuheben: In der US 6,213,935 B1 wird die Haubenoberseite eines Inkubators bei Bedarf mittels eines Lifts hochgefahren, so dass mit der in der Haubenoberseite integrierten Strahlungsheizung die offene Pflege praktiziert werden kann. Beim Absenken der Haubenoberseite wird die Strahlungsheizung abgeschaltet, so dass

10 bei abgesenkter Haubenoberseite ein üblicher Inkubator mit Konvektionsfunktion bereitgestellt wird.

Die US 5,817,002 zeigt eine offene Pflegeeinheit mit einer Liegefläche, welche an drei Seiten Luftaustrittskanäle aufweist und über der Liegefläche des Patienten ein

15 Mikroklima erzeugen soll. Eine Haube mit einer Strahlungsheizung schafft ebenfalls die Möglichkeit, alternativ einen geschlossenen Inkubator bereitzustellen.

Diese bekannten Konzepte sollen zwei Gerätearten in einem realisieren, wobei

20 zwischen den verschiedenen Betriebszuständen umgeschaltet wird, so dass im geschlossenen Inkubator die Wärmezufuhr durch Warmluftkonvektion überwiegt und im offenen Pflegegerät die Wärmezufuhr durch Wärmestrahlung mittels einer Strahlungsheizung. Ein Nachteil dieser bekannten Konzepte ergibt sich durch die

25 Umschaltung zwischen den verschiedenen Wärmeübertragungswegen, weil während der Umschaltzeit und darüber hinaus für den Patienten kein Wärme-gleichgewicht vorliegt, weil die Wärmequellen eine endliche Zeit brauchen, um aufzuwärmen. Dies bedeutet, dass der Patient bei jedem Umschalten auskühlt und es jeweils über eine Stunde dauern kann, bis der Patient wieder seine

30 ursprüngliche Körpertemperatur erreicht hat.

Demgemäß besteht die Aufgabe der Erfindung in der Bereitstellung eines Inkubators, der gleichzeitig und kontinuierlich sowohl ein gutes Mikroklima liefert als auch einen guten Zugang zum Patienten gewährleistet.

Die Lösung der Aufgabe erhält man mit den Merkmalen von Anspruch 1.

5

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ergibt sich dadurch, dass keine Umschaltung zwischen verschiedenen Betriebszuständen notwendig ist und somit vermieden wird, dass der Patient auskühlt, andererseits jedoch sowohl eine gute Konditionierung bezüglich Lufttemperatur und -feuchte für den Patienten als auch dessen gute Zugänglichkeit gegeben ist.

10

Die Unteransprüche geben bevorzugte Ausbildungen der Erfindung nach Anspruch 1 an.

15

Die Erfindung wird mit Hilfe der nachfolgenden Figuren anhand zweier Ausführungsbeispiele erläutert.

Es zeigen

20

Figur 1

schematisch einen senkrechten Schnitt längs der Liegefläche 1 für eine Anordnung der Erfindung,

25

Figur 2

schematisch einen senkrechten Schnitt längs der Liegefläche 1 für eine zweite Anordnung der Erfindung,

30

Figur 3

schematisch einen senkrechten Schnitt längs der Liegefläche 1 für eine modifizierte Anordnung gemäß Figur 2,

Figur 4

einen senkrechten Schnitt durch eine erste Ausführung eines haubenlosen Inkubators und

5 Figur 5 einen senkrechten Schnitt durch eine zweite Ausführung eines haubenlosen Inkubators.

Gleiche Bauelemente sind in den Figuren mit denselben Bezugsziffern versehen.

10-

Die Anordnung eines haubenlose Inkubators gemäß Erfindung wird schematisch in Figur 1 in einem senkrechten Schnitt längs der Liegefläche 1 für den Patienten gezeigt.

15 Oberhalb der Liegefläche 1 ist eine Luftstrahleinheit 6 angeordnet, aus der gezielt aufbereitete Luft als Luftstrahl in Form von mehreren parallelen Luft-

strömungen mit unterschiedlichen Temperaturen und Feuchten austritt. Dieser Luftstrahl ist ein ummantelter Prallstrahl, der im Beispiel aus einem inneren, klimatisierten Kernstrahl 4 besteht, der die warme und feuchte Luft für die Klimatisierung der Liegefläche 1 und somit für das Mikroklima des Patienten liefert

20 und außen einen Mantelstrahl 5 aus kühlerer und trockenerer Luft aufweist, die seitlich an allen vier die Liegefläche 1 begrenzenden Seitenkanälen 2 als kalter Randstrahl 3 abgesaugt wird. Der kühlere Randstrahl 3 wirkt dem thermischen Auftrieb entgegen und hält die warme und feuchte Luft des Kernstrahls 4 zusammen. Dadurch entsteht auf der Liegefläche 1 ein erwünschtes stabiles

25 Mikroklima. Die Geschwindigkeiten, Temperaturen und Feuchten des zusammengesetzten Luftstrahls sind zueinander so abgestimmt, dass das gesamte Stromfeld oberhalb der Liegefläche 1 stabil ist:

Die Luftgeschwindigkeiten des Kernstrahls 4 und des Mantelstrahls 5 liegen beim Austritt aus der Luftstrahleinheit 6 im Bereich zwischen 0.2 und 1 Meter pro Sekunde, wobei das Verhältnis der Geschwindigkeiten von Kernstrahl 4 zu Mantelstrahl 5 vorzugsweise etwa 3 : 1 beträgt.

Die effektiven Austrittsflächen beim Austritt aus der Luftstrahleinheit 6 betragen beispielsweise 400 Quadratcentimeter für den Kernstrahl 4 und 1000 Quadratcentimeter für den Mantelstrahl 5.

Die Temperatur und Feuchte des Kernstrahls 4 entspricht der des gewünschten
5 Mikroklimas, nämlich Lufttemperaturen wahlweise zwischen 28 und 39 Grad
Celsius und relative Luftfeuchten zwischen 35 und 85 %. Die Temperatur und
Feuchte des Mantelstrahls 5 liegt im Allgemeinen bei den Werten der Umgebungs-
luft, jedoch kann die Temperatur auch unterhalb der Umgebungsluft-Temperatur
liegen. Die Strömungsgeschwindigkeiten direkt auf der Liegefläche 1 liegen im
10 Ergebnis bei etwa 0,06 bis 0,18 Metern pro Sekunde. Auch bei kleineren
Störungen des ummantelten Luftstrahls, wie zum Beispiel Pflegemaßnahmen am
Patienten, wird das erzeugte quasi stationäre Mikroklima nur wenig gestört.
Gleiches gilt auch für Luftzugerscheinungen im Raum, wenn beispielsweise eine
Person am Inkubator vorbeigeht oder die Tür oder ein Fenster kurz geöffnet wird.
15 Als Variante der Anordnung gemäß Figur 1 kann die Luftstrahleinheit 6 auch
schräg oberhalb der Liegefläche 1 in Richtung einer Stirnfläche schwenkbar
geneigt sein, so dass sie gemäß Figur 2 oberhalb der anderen, gegenüberlie-
genden Stirnfläche angeordnet ist. Diese Variante hat den Vorteil, dass die
Luftstrahleinheit 6 nicht beim Röntgen des Patienten stört, sich also außerhalb des
20 schematisch gezeichneten Strahlengangs 8 eines Röntgengerätes befindet. Auch
lässt diese Variante eine Strahlungsheizung 7 zu, die dem Patienten eine weitere
Wärmeleistung liefern kann, wenn die reine Konvektionswärme nicht ausreichend
ist, um den Patienten im Wärmegleichgewicht zu halten. Die zusätzliche
Strahlungsheizung 7 kann zum Beispiel erforderlich sein bei kühlen und
25 klimatisierten Räumen und besonders kleinen frühgeborenen Patienten in den
ersten Lebenstagen, wenn deren transepidermalen Wasserverluste noch sehr
hoch sind wegen der noch nicht ausgebildeten, unreifen Hornhaut.

Die Luftstrahleinheit 6 kann gemäß Figur 3 auch bis zu 90 Grad von der
30 Liegefläche 1 geschwenkt sein und befindet sich in diesem Fall an einer der
Stirnseiten des Inkubators und der Liegefläche 1. In diesem Fall ist die gesamte
Liegefläche 1 von drei Seiten ungehindert zugänglich für Pflegemaßnahmen, für
das Röntgen, für die zusätzliche Strahlungsheizung 7 oder für eine Phototherapie-
einrichtung.

In Figur 4 ist der Luftkreislauf des haubenlosen Inkubators dargestellt:

- 5 In dem Liegeflächengehäuse 100 befindet sich die eigentliche Liegefläche 1 für die Aufnahme des Patienten.

Im kanalförmigen Randbereich 9 direkt um die Liegefläche 1 herum wird im Wesentlichen nur die klimatisierte Luft, die sich oberhalb der Liegefläche 1 befindet, abgesaugt. Über ein erstes Zwischengehäuse 10 wird die klimatisierte

- 10 Luft von einem ersten Ventilator 11 angesaugt, über eine Heiz- und Befeuchtungseinrichtung 12 erwärmt und befeuchtet. Dann wird die so klimatisierte Luft über einen ersten Zuführkanal 13 der Luftstrahleinheit 6 zentrisch zugeführt, um dort den Kernstrahl 4 zu bilden. Der Zuführkanal 13 kann beheizt und / oder isoliert sein, um ein Kondensieren der klimatisierten Luft zu verhindern.

- 15 Die Heizung entlang eines Teils oder entlang des ganzen Zuführkanals 13 kann optional die Heizung der Heiz- und Befeuchtungseinrichtung 12 ersetzen. Der kühlere Mantelstrahl 5 geht in den in den Figuren 1 und 3 dargestellten Randstrahl 3 über und wird in den die Liegefläche 1 umgebenden Seitenkanälen 2 von einem zweiten Ventilator 15 weitgehend abgesaugt und in einem zweiten

- 20 Zwischengehäuse 14 zusammengeführt. Diese relativ kühle und relativ trockene Luft wird über einen zweiten Zuführkanal 16 der Luftstrahleinheit 6 zugeführt. Dort wird sie gleichmäßig umlaufend so aufgeteilt, dass sie den Mantelstrahl 5 um den Kernstrahl 4 herum ergibt und gezielt wieder zur Liegefläche 1 zurückgeführt wird. Sowohl der Kernstrahl 4 als auch der Mantelstrahl 5 kann noch weiter unterteilt

- 25 sein in mehrere parallele Luftströme mit unterschiedlichen Austrittsgeschwindigkeiten, um die Wirkung der Ummantelung zu verbessern und stabiler zu gestalten. Sowohl die Luft des Kernstrahls 4 als auch die des Mantelstrahls 5 werden im Beispiel weitgehend im Kreislauf geführt und nur zum Teil durch Umgebungsluft angereichert.

30

In Figur 5 ist der Luftkreislauf eines zweiten haubenlosen Inkubators dargestellt: In dem Liegeflächengehäuse 100 befindet sich die eigentliche Liegefläche 1 für die Aufnahme des Patienten.

Im kanalförmigen Randbereich 9 der Liegefläche 1 wird im Wesentlichen nur die

5 klimatisierte Luft des Kernstrahls 4 und nur ein Teil des Mantelstrahls 5 gemeinsam abgesaugt. Über das Zwischengehäuse 10 wird die Luft von dem ersten Ventilator 11 angesaugt, über die Heiz- und Befeuchtungseinrichtung 12 erwärmt und befeuchtet. Ein Teilstrom der angesaugten Luft wird stromabwärts hinter dem ersten Ventilator 11 durch einen Luftauslass 19 wieder an die Umgebung als Überschuss abgeführt. Der zweite Ventilator 15 saugt von der Umgebung 10 Frischluft an und führt sie in die Luftstrahleinheit 6, wo sie als Mantelstrahl 5 auf die Liegefläche 1 gerichtet ist, um den Kernstrahl 4 zu stabilisieren. Weitere Varianten der Erfindung sind möglich.

Im Rahmen der Erfindung kann die Liegefläche 1 mit niedrigen Seitenwänden mit einer Höhe von etwa 10 bis 25 cm umgeben sein, um das Herausfallen des 15 Patienten von der Liegefläche 1 zu verhindern. Die Seitenwände können im hochgestellten Zustand die Strömung des Mikroklimas noch weiter stabilisieren. Die Liegefläche 1 kann optional auch mit einer Matratzenheizung versehen sein zum Ausgleich von erhöhten Wärmeverlusten des Patienten.

Im Zuführkanal 13 für die umgewälzte klimatisierte Luft befinden sich im 20 Allgemeinen bekannte Bakterien- oder Sterilfilter, um eine Verkeimung der klimatisierten Luft sicher auszuschließen.

Patentansprüche

1. Haubenloser Inkubator mit

5

- a) einer Liegefläche (1),
- b) einer oberhalb der Liegefläche (1) angeordneten und auf die Liegefläche (1) gerichteten Luftstrahleinheit (6), wobei
- c) die Luftstrahleinheit (6) einen ummantelten Prallstrahl abgibt, bestehend aus einem inneren klimatisierten Kernstrahl (4) und einem den Kernstrahl (4) ummantelnden, nicht klimatisierten Mantelstrahl (5) und wobei
- d) die Liegefläche (1) von einem kanalförmigen Randbereich (9) umgeben ist, der über einen ersten Zuführkanal (13) mit einem darin angeordneten ersten Ventilator (11) und mit einer ebenfalls darin angeordneten Heiz- und Befeuchtungseinrichtung (12) mit der Luftstrahleinheit (6) in Strömungsverbindung steht, um den klimatisierten Kernstrahl (4) zu bilden.

10

15

- ### 2. Haubenloser Inkubator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der
- Mantelstrahl (5) im Wesentlichen aus Umgebungsluft besteht, die der Luftstrahleinheit (6) über einen zweiten Zuführkanal (16) mit einem zweiten Ventilator (15) zugeführt wird.

20

- ### 3. Haubenloser Inkubator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeiten von Kernstrahl (4) und Mantelstrahl (5) beim Austritt aus der Luftstrahleinheit (6) zwischen 0,2 und 1 Meter pro Sekunde betragen und das Verhältnis der Geschwindigkeiten von Kernstrahl (4) zu Mantelstrahl (5) etwa 3 : 1 beträgt.

25

- ### 4. Haubenloser Inkubator nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der aus der Luftstrahleinheit (6) austretende Luftvolumenstrom 300 bis 900 Liter pro Minute für den Kernstrahl (4) und 600 bis 1800 Liter pro Minute für den Mantelstrahl (5) beträgt.

30

5. Haubenloser Inkubator nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftstrahleinheit (6) schwenkbar oberhalb einer der Stirnflächen der Liegefläche (1) angeordnet ist, so dass der aus der Luftstrahleinheit austretende, aus Kern- und Mantelstrahl (4, 5) zusammengesetzte Prallstrahl einen Winkel von weniger als 90 Grad, vorzugsweise 20 bis 70 Grad, mit der Liegefläche (1) einschließt.
6. Haubenloser Inkubator nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine zusätzliche Strahlungsheizung (7) für die Liegefläche (1) vorhanden ist.
7. Haubenloser Inkubator nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Zuführkanal (13) ein Luftauslass (19) zur Umgebung vorgesehen ist, der sich vorzugsweise zwischen dem ersten Ventilator (11) und der Heiz- und Befeuchtungseinrichtung (12) befindet.
8. Haubenloser Inkubator nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz- und Befeuchtungseinrichtung (12) in Abhängigkeit von Temperatur und Feuchte der Umgebungsluft so gesteuert wird, dass eine vorgegebene Temperatur und eine vorgegebene Feuchte im Bereich über der Liegefläche (1) erzielt wird.
9. Haubenloser Inkubator nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernstrahl (4) eine relative Luftfeuchte zwischen 35 und 85 % und eine Temperatur zwischen 28 und 39 Grad Celsius aufweist und die relative Luftfeuchte und Temperatur des aus der Luftstrahleinheit (6) austretenden Mantelstrahls (5) denen der Umgebungsluft entsprechen.

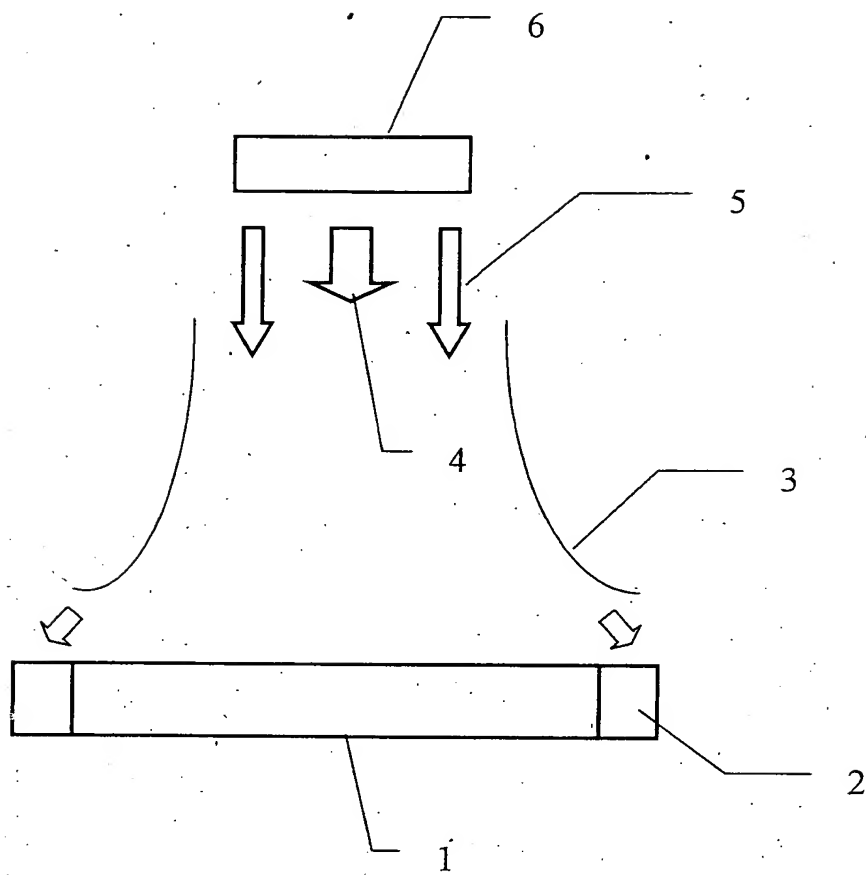


Fig. 1

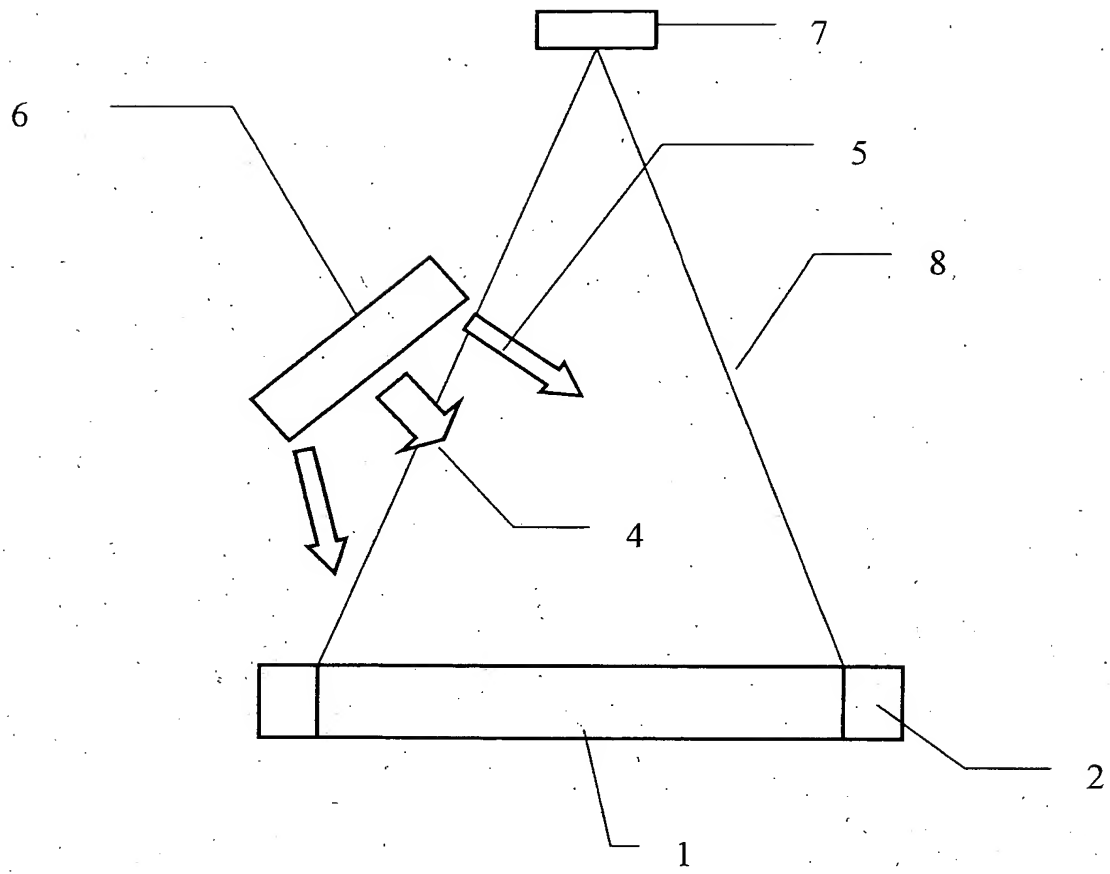


Fig 2.

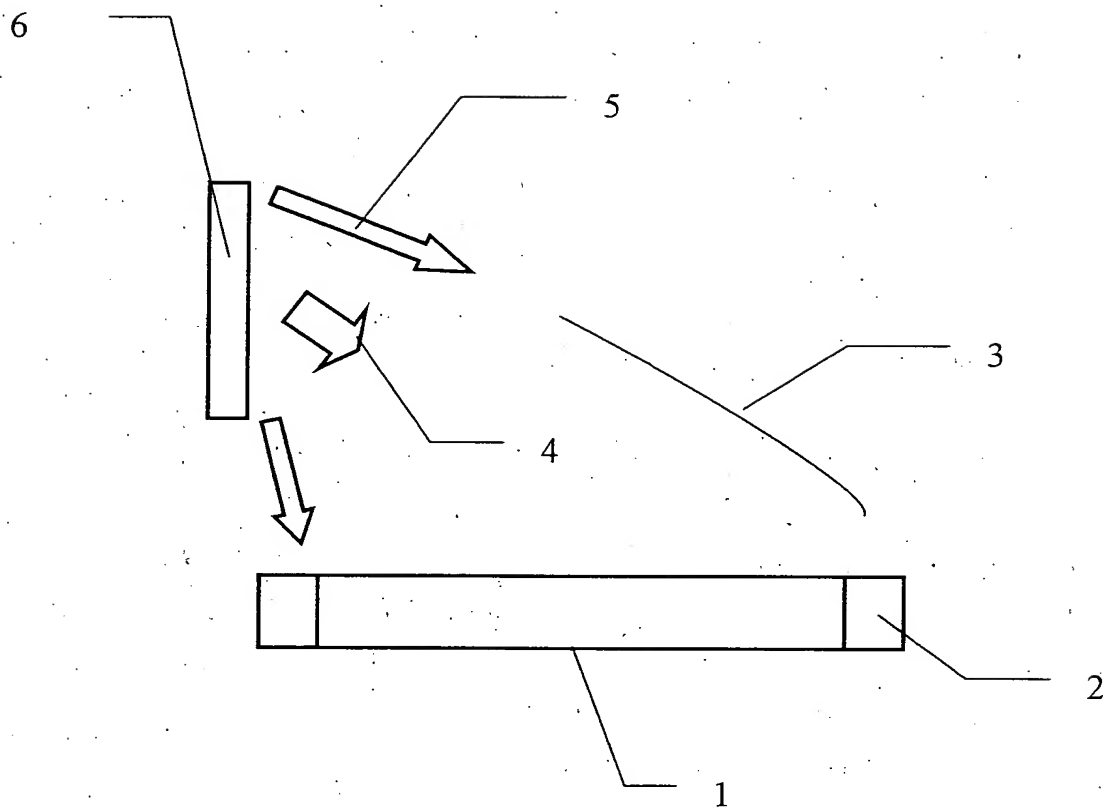


Fig. 3

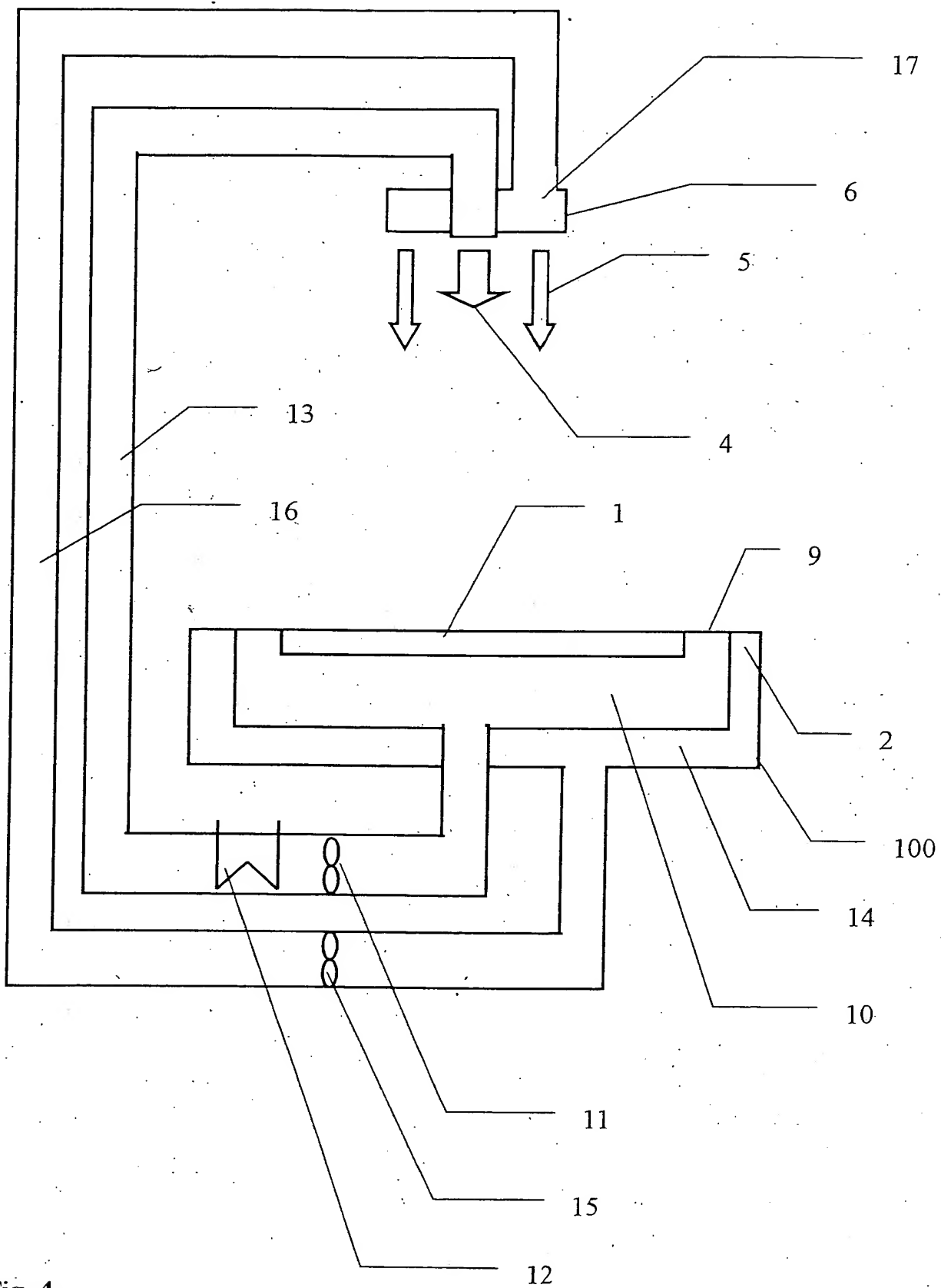


Fig. 4

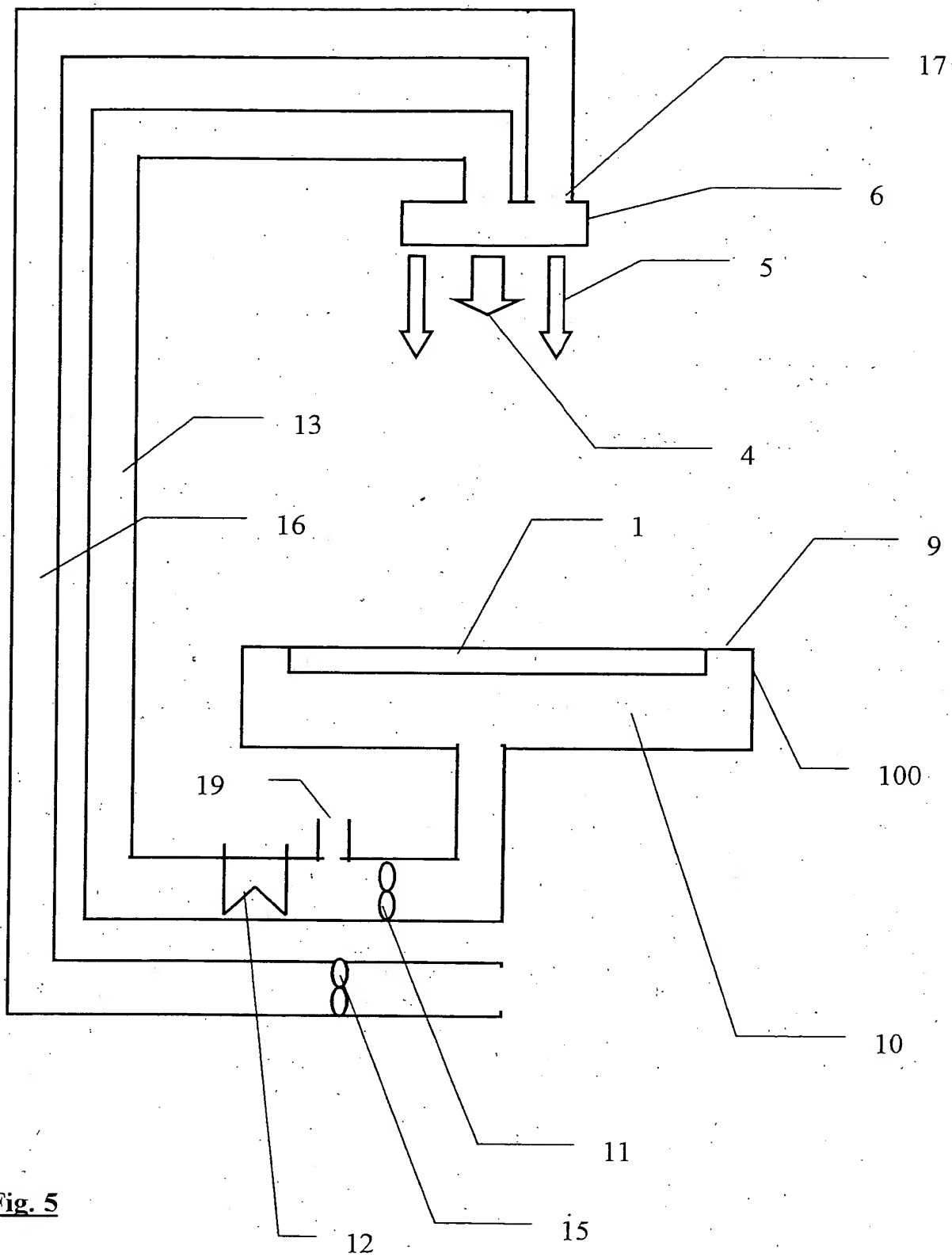


Fig. 5

Zusammenfassung

Haubenloser Inkubator

5

Es wird ein haubenloser Inkubator bereitgestellt, der gleichzeitig und kontinuierlich sowohl ein gutes Mikroklima im Bereich der Liegefläche (1) liefert als auch einen guten Zugang zum Patienten gewährleistet und folgende Merkmale aufweist:

- 10 a) Eine Liegefläche (1)
- b) mit einer oberhalb der Liegefläche (1) angeordneten und auf die Liegefläche (1) gerichteten Luftstrahleinheit (6), wobei
- c) die Luftstrahleinheit (6) einen ummantelten Prallstrahl abgibt, bestehend aus einem inneren klimatisierten Kernstrahl (4) und einem den Kernstrahl (4) ummantelnden, nicht klimatisierten Mantelstrahl (5) und wobei
- 15 d) die Liegefläche (1) von einem kanalförmigen Randbereich (9) umgeben ist, der über einen ersten Zuführkanal (13) mit einem darin angeordneten ersten Ventilator (11) und mit einer ebenfalls darin angeordneten Heiz- und Befeuchtungseinrichtung (12) mit der Luftstrahleinheit (6) in Strömungsverbindung steht, um den klimatisierten Kernstrahl (4) zu bilden.
- 20 (Figur 4)

Zusammenfassung

